

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ НОВЫХ СОСТАВОВ РАДИАЦИОННО- ЗАЩИТНЫХ БЕТОНОВ НА ОСНОВЕ БАРИТОВОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ И ПЛАСТИФИЦИРУЮЩИХ ХИМИЧЕСКИХ ДОБАВОК**

На сегодняшний день существует два наиболее распространенных и эффективных способов получения электроэнергии – сжигание природного органического топлива и использования энергии деления атомного ядра. Применение органического топлива имеет некоторые недостатки. А именно, органическое топливо является конечным ресурсом и также это парниковый эффект. Использование ядерных технологий также имеет ряд очень опасных для человека последствий. Это, в первую очередь, проблема утилизации радиоактивных отходов, которые неизбежно попадает в мировой природный цикл.

В связи с этим, а также со значительным ухудшением радиационной обстановки, необходимостью надежной консервации ядерных отходов и отработанных атомных энергоблоков, создание высокоэффективных и относительно дешевых радиационно-защитных (РЗ) материалов является важной научной задачей, имеющей большое практическое значение.

Традиционно для решения задач радиационной защиты используют свинец (в виде листового металла или порошкового наполнителя резин, пластмасс, синтетических смол) и барий (главным образом в виде барита  $\text{BaSO}_4$  в качестве наполнителя РЗ штукатурок и РЗ бетонных блоков). Свинцоводержащие материалы токсичны и к тому же подвержены быстрому старению. Барит в плане токсичности более предпочтителен, т. к. он безвреден. Мировые тенденции в практическом решении проблем радиационной защиты ориентированы большей частью на создание РЗ материалов на основе свинца, в меньшей степени – на основе бария (барита) и в совсем незначительной мере – на основе лантаноидов, висмута и некоторых других элементов с большим атомным номером.

При разработке составов радиационно-защитных строительных смесей в качестве наполнителей могут использоваться как природные минералы, так и специально получаемые композиты. Удачное сочетание металлических и неметаллических составляющих разного состава в определенных количественных соотношениях создает возможность изменения в нужном направлении физико-химических и РЗ свойств готовых материалов. В результате взаимодействия между этими составляющими во

время обжига получают новые материалы, обладающие специфическими свойствами, не являющимися просто суммой свойств металла и неметаллической составляющей [1].

В качестве тяжелых наполнителей РЗ бетонов и штукатурок может использоваться железорудная продукция горно-обогатительных комбинатов – магнетиты, лимониты. Применение железорудного концентрата совместно с баритами в производстве сухой смеси для приготовления неорганического РЗ композита дает эффект повышения как РЗ свойств, так и механических характеристик готового материала.

В Строительном институте ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» совместно с кафедрой материаловедения в строительстве Института материаловедения и металлургии начаты исследования по получению новых составов смесей для получения новых видов радиационно-защитных бетонов. Предполагается, что бетонная смесь будет включать цемент, тяжелые наполнители, современные химические добавки и воду. Предполагается исследование влияния на свойства радиационно-защитного бетона различных пластифицирующих добавок на основе наночастиц.

Результаты исследований востребованы при начатом в настоящее время строительстве защитных сооружений четвертого энергоблока Белоярской АЭС.

Данный состав смеси предназначен для изготовления РЗ блоков, стен, перегородок призванных обеспечить радиационную защиту персонала от источников рентгеновского и гамма-излучений.

Предполагаемое преимущество нового состава:

- использование пластифицирующих химических добавок приводит к снижению водоцементного отношения и за счет этого снижение плотности конструкции;
- снижение плотности конструкции без потери прочности и радиационно-защитных свойств и достигаемое за счет этого уменьшение нагрузки на фундаменты и грунтовое основание сооружения;
- на 20–30 % более низкая стоимость по сравнению с существующими аналогами за счет использования местного баритового сырья Челябинского месторождения.

На основе полученных опытных составов планируется исследования физико-механических, теплоизоляционных и радиационно-защитных свойств материала с целью уточнения и определения пригодности составов для использования их в строительных конструкциях.

### **Список использованных источников**

1. *Болтышев С.А.* Структура и свойства сверхтяжелых серных бетонов для защиты от радиации : автореф. дис. ... канд. техн. н. Пенза, 2003. С. 37.